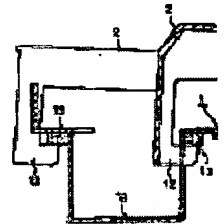


KEYBOARD DEVICE

Patent number: JP11265177
Publication date: 1999-09-28
Inventor: TANIGUCHI HIROKAZU
Applicant: CASIO COMPUT CO LTD
Classification:
- international: G10B3/12; G10C3/12; G10C3/16; G10H1/34
- european:
Application number: JP19980082422 19980316
Priority number(s):

Abstract of JP11265177

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide almost fixed keying characteristics even when the weight of a weight is changed.
SOLUTION: Corresponding to plural keys 2 provided on a keyboard chassis 1 so as to be turned vertically, hammer arms 5 are provided so as to turn and displace respectively with keying operation, a screw hole is provided at the prescribed position of a weight attaching part 9 located within a fixed distance from the turn center of the hammer arm 5, and a weight control weight 8 to be attached to each hammer arm 5 is attached while making the center of gravity of a weight member 17 corresponding to this screw hole. Therefore, even when the weight of the weight control weight 8 is changed for changing the feeling of key touch, the distance from the turn center of each hammer arm 5 to the center of gravity of the weight control weight 8 is not changed but fixed for each hammer arm 5. Thus, the turn cycle of each hammer arm 5 and the return time of each key 2 can be almost fixed so that the almost fixed keying characteristics can be obtained.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-265177

(43)公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51)Int.Cl.⁸ 識別記号

G 1 0 B 3/12

G 1 0 C 3/12

3/16

G 1 0 H 1/34

F I

G 1 0 B 3/12

G 1 0 C 3/12

3/16

G 1 0 H 1/34

J

B

F

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-82422

(22)出願日 平成10年(1998) 3月16日

(71)出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72)発明者 谷口 弘和

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ

計算機株式会社羽村技術センター内

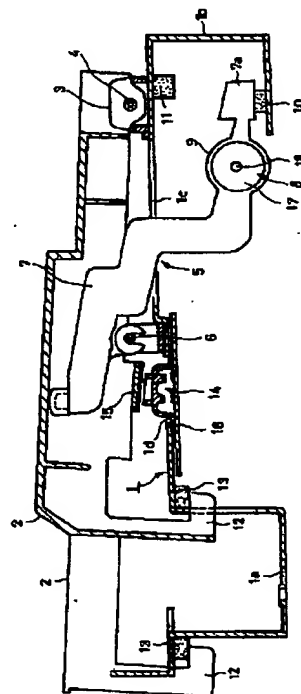
(74)代理人 弁理士 杉村 次郎

(54)【発明の名称】 鍵盤装置

(57)【要約】

【課題】 錘の重量を変えても、ほぼ一定の連打特性が得られるようにする。

【解決手段】 鍵盤シャーシ1上に上下方向に回動可能に設けられた複数の鍵2に対応して、それぞれ押鍵動作に伴って回動変位するハンマーアーム5を設け、各ハンマーアーム5に取り付けられる重量調節錘8を、ハンマーアーム5の回動中心から一定の距離に位置する錘取付部9の所定位置にねじ孔を設け、このねじ孔に錘部材17の重心を対応させて取り付け付けた。従って、鍵タッチ感を変更するために重量調節錘8の重量を変えても、各ハンマーアーム5の回動中心から重量調節錘8の重心までの距離がハンマーアーム5ごとに変化せずに一定となり、このため各ハンマーアーム5の回動周期および各鍵2の戻り時間をほぼ一定にすることができ、これによりほぼ一定の連打特性を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】鍵盤シャーシと、この鍵盤シャーシ上に上下方向に回動可能に設けられた複数の鍵と、これら複数の鍵それぞれに対応して設けられ、前記鍵の押鍵動作に伴って回動変位して前記鍵にアクション荷重を付与するハンマーアームと、このハンマーアームに取り付けられ、前記鍵に付与されるアクション荷重を変位させる重量調節錘とを備え、

前記重量調節錘は、前記ハンマーアームの回動中心から一定距離の所定位置に前記重量調節錘の重心を対応させた状態で、前記ハンマーアームに取り付けられていることを特徴とする鍵盤装置。

【請求項 2】前記重量調節錘は、重量の異なる複数の錘部材のうちから所望重量の錘部材が、その重心を前記ハンマーアームの所定位置に対応させた状態で、選択的に前記ハンマーアームに取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の鍵盤装置。

【請求項 3】前記重量調節錘は、重量の異なる複数の錘部材からなり、これら複数の錘部材を適宜組み合わせ重量を調節した状態で、その各重心を前記ハンマーアームの所定位置に対応させて前記ハンマーアームに取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の鍵盤装置。

【請求項 4】前記重量調節錘は、帯状の錘部材をほぼ渦巻状に巻き、その錘部材の長さを変えて重量を調節した状態で、そのほぼ中心に位置する重心を前記ハンマーアームの所定位置に対応させて前記ハンマーアームに取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の鍵盤装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子ピアノなどの鍵盤楽器における鍵盤装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子ピアノなどの鍵盤楽器では、アコースティックピアノの鍵タッチ感に近似した鍵タッチ感を得るために、鍵の下方に錘を有するハンマーアームを上下方向に回動可能に設け、鍵の押鍵操作に伴ってハンマーアームがその錘の重量に抗して回動することにより、鍵に所定のアクション荷重を付与するようにしたものである。この鍵盤楽器では、鍵タッチ感を変更する場合、ハンマーアームに取り付けられる錘の重量を変えている。すなわち、所望の重量を有する大きさの錘と交換することにより、錘の重量を変更している。例えば、低音側の鍵では、重い鍵タッチ感を得るために、重量の重い形状の大きな錘がハンマーアームに取り付けられており、また高音側の鍵では、軽い鍵タッチ感を得るために、重量の軽い形状の小さな錘がハンマーアームに取り付けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような鍵盤装置では、錘の重量が重くなると、錘の形状が大きくなるため、ハンマーアームの回動支点から錘の重心までの距離が各鍵によって異なってしまう。例えば、低音側の鍵では、重い鍵タッチ感を得るために重量の重い錘を用いると、錘の形状が大きくなるため、ハンマーアームの回動支点から錘の重心までの距離が長くなり、また高音側の鍵では、軽い鍵タッチ感を得るために重量の軽い錘を用いると、錘の形状が小さくなるため、ハンマーアームの回動支点から錘の重心までの距離が短くなる。このため、各鍵に対応するハンマーアームの回動周期が各鍵ごとにそれぞれ異なり、各鍵ごとに戻り時間が異なってしまう。例えば、回動支点から錘の重心までの距離が長い低音側の鍵では、戻りが遅く、逆に回動支点から錘の重心までの距離が短い高音側の鍵では戻りが早い。このため、同じ鍵を連続して押鍵する際の連打特性が各鍵ごとに異なってしまう、演奏性が悪くなるという問題がある。

【0004】この発明の課題は、錘の重量を変えても、ほぼ一定の連打特性が得られるようにすることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、鍵盤シャーシと、この鍵盤シャーシ上に上下方向に回動可能に設けられた複数の鍵と、これら複数の鍵それぞれに対応して設けられ、前記鍵の押鍵動作に伴って回動変位して前記鍵にアクション荷重を付与するハンマーアームと、前記ハンマーアームに取り付けられ、前記鍵に付与されるアクション荷重を変位させる重量調節錘とを備え、前記重量調節錘は、前記ハンマーアームの回動中心から一定距離の所定位置に前記重量調節錘の重心を対応させた状態で、前記ハンマーアームに取り付けられていることを特徴とする。この発明によれば、重量調節錘の重心をハンマーアームの回動中心から一定距離の所定位置に対応させた状態で、重量調節錘がハンマーアームに取り付けられるので、鍵タッチ感を変更するために重量調節錘の重量を変えても、ハンマーアームの回動中心から重量調節錘の重心までの距離がハンマーアームごとに変化せずにより一定となり、このため各ハンマーアームの回動周期および各鍵の戻り時間をほぼ一定にすることができ、これによりほぼ一定の連打特性を得ることができる。

【0006】この場合、請求項 2 に記載のごとく、重量調節錘は、重量の異なる複数の錘部材のうちから所望重量の錘部材が、その重心を前記ハンマーアームの所定位置に対応させた状態で、選択的に前記ハンマーアームに取り付けられていることが望ましく、また請求項 3 に記載のごとく、重量調節錘は、重量の異なる複数の錘部材からなり、これら複数の錘部材を適宜組み合わせ重量を調節した状態で、その各重心をハンマーアームの所定位置に対応させてハンマーアームに取り付けられていることが望ましく、さらに請求項 4 に記載のごとく、重量

調節錘は、帯状の錘部材をほぼ渦巻状に巻き、その錘部材の長さを変えて重量を調節した状態で、そのほぼ中心に位置する重心をハンマーアームの所定位置に対応させてハンマーアームに取り付けられていることが望ましい。

【0007】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕以下、図1～図5を参照して、この発明の鍵盤装置の第1実施形態について説明する。この鍵盤装置は、図1に示すように、楽器ケース内に組み込まれる鍵盤シャーシ1を備えている。この鍵盤シャーシ1は、前端部（同図では左端部）1aが凹部状に折り曲げられた上、その前端上部が更にL字状に折り曲げられ、かつ後端部（同図では右端部）1bがコ字状に折り曲げられ、前端部1aの凹部状の部分の底部と後端部1bのコ字状の部分の底部とがほぼ同じ高さで形成されている。この鍵盤シャーシ1上には、合成樹脂製の複数の鍵（白鍵と黒鍵、ただしここでは黒鍵について説明する。）2が並列に配置されている。この場合、各鍵2は、その後端部（同図では右端部）の下部が鍵盤シャーシ1の後端部1b上に設けられた鍵支持部3の軸4に回動自在に取り付けられ、この軸4を中心に上下方向に回動するように構成されている。

【0008】また、鍵2の中間部に対応する鍵盤シャーシ1上には、ハンマーアーム5を上下方向に回動自在に支持するハンマー支持軸6が設けられている。ハンマーアーム5は、合成樹脂製のアーム本体7と、このアーム本体7の下端部に取り付けられた重量調節錘8とを備え、アーム本体7のほぼ中間部がハンマー支持軸6に回動自在に支持され、アーム本体7の下端部が鍵盤シャーシ1の開口部1cを通して鍵盤シャーシ1の後端部1b内に配置され、この下端部に設けられた重量調節錘8の重量によって図1において時計方向に付勢され、これによりアーム本体7の上端部が鍵2の下面に当接し、鍵2を上方に付勢している。

【0009】このハンマーアーム5は、図1に示すように、通常は重量調節錘8の重量によって下方に付勢され、アーム本体7の下端部の先端7aが鍵盤シャーシ1の後端部1bの底部上に設けられたフェルトなどの下限ストッパ10に当接し、これにより所定の下限位置に位置規制されており、また重量調節錘8の重量に抗して鍵2が押鍵された際には、ハンマーアーム5の下端部の先端7aが鍵盤シャーシ1の後端部1bの上部内面に設けられたフェルトなどの上限ストッパ11に当接し、これにより所定の上限位置に位置規制されている。

【0010】また、各鍵2は、ハンマーアーム5によって上方に付勢されているが、通常は各鍵2の前端部に垂設されたL字状のストッパ片12が鍵盤シャーシ1の前端部1aにおける凹部状の部分の両側下面にそれぞれ設けられたフェルトなどの上限ストッパ13に当接することにより、所定の初期位置（上限位置）に位置規制され

ている。また、各鍵2には、押鍵時にゴムスイッチ14を押圧するためのスイッチ押圧部15が設けられている。ゴムスイッチ14は、膨出ゴムの内部に固定接点と可動接点が2組設けられ、鍵盤シャーシ1の中間部の下面に設けられた回路基板16上に配設され、膨出ゴムが鍵盤シャーシ1の開口部1dを通して上方に突出し、これにより鍵2のスイッチ押圧部15が押圧可能に離間対向するように構成されている。

【0011】ところで、ハンマーアーム5の下端部に取り付けられた重量調節錘8は、図3に示すように、重量の異なる複数の錘部材17のうちから、そのいずれか1つの錘部材17が選択的にハンマーアーム5に取り付けられた構成になっている。すなわち、複数の錘部材17は、それぞれ直径が異なる同じ厚さの円板状に形成され、その各中心に位置する重心部分にそれぞれビス18が挿入する取付孔17aが設けられ、このビス18によって複数の錘部材17のうちのいずれか1つがアーム本体7の下端部に設けられた錘取付部9に取り付けられる。この場合、錘取付部9は、図2に示すように、アーム本体7の下端部にほぼ円形状に形成され、その中心部にビス18が螺着するねじ孔9aが設けられている。このねじ孔9aは、各鍵2に対応する全てのハンマーアーム5において、ハンマーアーム5の回動中心であるハンマー支持部6からの距離Lが一定の位置に設けられている。

【0012】このような鍵盤装置では、ハンマーアーム5の重量調節錘8の重量に抗して鍵2が押鍵されると、鍵2がその後端部の軸4を中心に下方に回動し、これに伴ってハンマーアーム5の上端部が押し下げられ、これによりハンマーアーム5がその中間部のハンマー支持軸6を中心に図1において反時計方向に回動して、鍵2にハンマーアーム5の重量調節錘8の重量に応じたアクション荷重を付与する。この後、鍵2のスイッチ押圧部15がゴムスイッチ14を押圧して、ゴムスイッチ14をオンさせた後、ハンマーアーム5のアーム本体7の下端部の先端7aが上限ストッパ11に当接することにより、ハンマーアーム5および鍵2の回動が停止する。なお、この後は、ハンマーアーム5が重量調節錘8の重量により図1において時計方向に回動し、上記と逆の動作を行って、ハンマーアーム5および鍵2が図1に示す初期位置に戻る。

【0013】このように、この鍵盤装置では、鍵2が押鍵されて下方に回動する際に、ハンマーアーム5の重量調節錘8の重量に応じたアクション荷重が鍵2に付与されるので、複数の錘部材17のうちから所望重量の錘部材17を選択して取り付けることにより、重量調節錘8の重量を調節し、鍵2に付与されるアクション荷重を変位させることができ、これにより所望の鍵タッチ感を得ることができる。例えば、低音側の鍵2に対応するハンマーアーム5の錘取付部9に直径の大きい錘部材17を

取り付けると、重量調節錘8の重量が重くなり、これにより重い鍵タッチ感が得られ、また高音側の鍵2に対応するハンマーアーム5の錘取付部9に直径の小さい錘部材17を取り付けると、重量調節錘8の重量が軽くなり、これにより軽い鍵タッチ感が得られる。

【0014】このように、各鍵2に対応するハンマーアーム5の錘取付部9にそれぞれ直径の異なる錘部材17を取り付けて、各鍵2に対応する重量調節錘8の重量を低音側と高音側とで異なるように調節しても、ハンマーアーム5の錘取付部9に設けられたねじ孔9aが、各鍵2に対応する全てのハンマーアーム5において、その回転中心であるハンマー支持軸6から一定の距離Lに設けられ、かつこのねじ孔9aに錘部材17の重心を対応させて、錘部材17がビス18によって取り付けられているので、ハンマーアーム5の回転中心から重量調節錘8の重心までの距離Lがハンマーアーム5ごとに変化せずに一定となり、このため各ハンマーアーム5の回転周期および各鍵2の戻り時間をほぼ一定にすることができ、これによりほぼ一定の連打特性を得ることができる。

【0015】なお、上記第1実施形態では、複数の錘部材17がそれぞれ直径の異なる同じ厚さの円板状に形成されているが、これに限らず、例えば図6に示す第1変形例のように、アーム本体7の錘取付部9を四角形状に形成するとともに、各錘部材20を大きさの異なる同じ厚さの四角形の平板状に形成しても良く、また図7

(a) および (b) に示す第2変形例のように、各錘部材21をそれぞれ直径が同じで厚さtが異なる円板状に形成しても良い。

【0016】〔第2実施形態〕次に、図8および図9を参照して、この発明の鍵盤装置の第2実施形態について説明する。なお、図1～図5に示された第1実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。この鍵盤装置は、ハンマーアーム5の錘取付部9に取り付けられる重量調節錘25が第1実施形態と異なり、これ以外は第1実施形態と同じ構成になっている。この重量調節錘25は、図9に示すように、重量の異なる複数の錘部材26からなり、これら複数の錘部材26を適宜組み合わせ、この組み合わせられた錘部材26がねじ部材27によってハンマーアーム5の錘取付部9に取り付けられた構成になっている。

【0017】すなわち、各錘部材26は、それぞれ直径が異なる同じ厚さの円板状に形成され、その各中心に位置する重心部分にそれぞれ取付孔26aが設けられている。そして、各錘部材26は、直径の大きいものから順にハンマーアーム5の錘取付部9に階段状に配置され、各重心部分の取付孔26aを錘取付部9の中心部に設けられたねじ孔9aに対応させ、この状態でねじ部材27によってハンマーアーム5に取り付けられている。この場合にも、錘取付部9のねじ孔9aは、各鍵2に対応する全てのハンマーアーム5において、ハンマーアーム5

の回転中心であるハンマー支持軸6からの距離Lが一定の位置に設けられている。また、ねじ部材27は、頭部27aとねじ部27bとからなり、頭部27aが錘部材26の最小径よりも小さく形成され、その重心部分にねじ部27bが設けられ、このねじ部27bが各錘部材26の取付孔26aを通して錘取付部9のねじ孔9aに螺着する構成になっている。

【0018】このような鍵盤装置では、第1実施形態と同様、鍵2が押鍵されて下方に回転する際に、ハンマーアーム5の重量調節錘25の重量に応じたアクション荷重が鍵2に付与されるので、重量調節錘25の重量を調節することにより、鍵2に付与されるアクション荷重を変位させることができ、これにより所望の鍵タッチ感を得ることができる。例えば、低音側の鍵2に対応するハンマーアーム5の錘取付部9に複数の錘部材26、例えば図9に示すように3個の錘部材26を組み合わせ、ねじ部材27で取り付けて、重量調節錘25の重量を重くすると、重い鍵タッチ感が得られ、また高音側の鍵2に対応するハンマーアーム5の錘取付部9に低音側よりも少ない数の錘部材26を組み合わせ、ねじ部材27で取り付けると、重量調節錘25の重量が軽くなり、これにより軽い鍵タッチ感が得られる。

【0019】このように、各鍵2に対応するハンマーアーム5の錘取付部9にそれぞれ直径の異なる複数の錘部材26を組み合わせ、ねじ部材27で取り付けることにより、各鍵2に対応する重量調節錘25の重量を低音側と高音側とで異なるように調節しても、各錘部材26の重心がハンマーアーム5の錘取付部9のねじ孔9aに対応した状態で、各錘部材26がねじ部材27によって取り付けられているので、第1実施形態と同様、ハンマーアーム5の回転中心から重量調節錘25の重心までの距離Lがハンマーアーム5ごとに変化せずに一定となり、このため各ハンマーアーム5の回転周期および各鍵2の戻り時間をほぼ一定にすることができ、これによりほぼ一定の連打特性を得ることができる。この場合、重量調節錘25は、複数の錘部材26を組み合わせることにより、重量を調節しているので、第1実施形態の場合よりも、重量を細かく調節することができ、これによりハンマーアーム5が鍵2に付与するアクション荷重を微妙に調節することができる。

【0020】なお、上記第2実施形態では、各錘部材26がそれぞれ直径の異なる同じ厚さの円板状に形成され、その各重心部分に設けられた取付孔26aにねじ部材27のねじ部27bを挿入して錘取付部9のねじ孔9aに螺着することにより、複数の錘部材26をハンマーアーム5に取り付けているが、これに限らず、例えば図10に示すように、各錘部材28を、それぞれ直径が異なる同じ厚さの円板部28aと、その円板部28aの重心部分に形成された径の異なる筒部28bとで構成し、各錘部材28の筒部28bの外周面と内面とにそれぞれ

れねじ部を形成し、円板部 28a の直径が最も大きい鍾部材 28 の筒部 28a をハンマーアーム 5 の鍾取付部 9 に設けられた大径のねじ孔 9a に螺着し、これよりも小さい鍾部材 28 の筒部 28a を大きい鍾部材 28 の筒部 28b に螺入して取り付けることにより、大きい鍾部材 28 から順にハンマーアーム 5 に取り付け、所望の重量になったときに鍾部材 28 の追加を止めるように構成しても良い。

【0021】【第 3 実施形態、】次に、図 11～図 13 を参照して、この発明の鍵盤装置の第 3 実施形態について説明する。この場合にも、図 1～図 5 に示された第 1 実施形態と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。この鍵盤装置は、ハンマーアーム 5 の鍾取付部 9 に取り付けられる重量調節鍾 30 が第 1 実施形態と異なり、これ以外は第 1 実施形態と同じ構成になっている。この重量調節鍾 30 は、図 11 に示すように、帯状の鍾部材 31 をほぼ渦巻状に巻き、そのほぼ中心に位置する重心部分をハンマーアーム 5 の鍾取付部 9 に設けられたねじ孔 9a に対応させた状態で、ビス 18 によりハンマーアーム 5 の鍾取付部 9 に取り付けられた構成になっている。この場合、鍾部材 31 は、渦巻状の中心からの長さに応じた重さを表す重量目盛 31a が図 13 に示すように設けられ、この重量目盛 31a に応じて切断されることにより、その長さに応じて重量が調節されるように構成されている。

【0022】このような鍵盤装置では、第 1 実施形態と同様、鍵 2 が押鍵されて下方に回転する際に、ハンマーアーム 5 の重量調節鍾 30 の重量に応じたアクション荷重が鍵 2 に付与されるので、重量調節鍾 30 の重量を調節することにより、鍵 2 に付与されるアクション荷重を変位させることができ、これにより所望の鍵タッチ感を得ることができる。例えば、低音側の鍵 2 に対応するハンマーアーム 5 の鍾取付部 9 に、長さの長い鍾部材 31 を渦巻状に巻いてビス 18 により取り付けると、重量調節鍾 30 の重量が重くなり、これにより重い鍵タッチ感が得られ、また高音側の鍵 2 に対応するハンマーアーム 5 の鍾取付部 9 に、低音側よりも長さの短い鍾部材 31 を渦巻状に巻いてビス 18 により取り付けると、重量調節鍾 25 の重量が軽くなり、これにより軽い鍵タッチ感が得られる。

【0023】このように、各鍵 2 に対応するハンマーアーム 5 の鍾取付部 9 にそれぞれ長さの異なる鍾部材 31 を渦巻状に巻いてビス 18 で取り付けることにより、各鍵 2 に対応する重量調節鍾 30 の重量を低音側と高音側とで異なるように調節しても、各鍾部材 31 のほぼ中心部に位置する重心部分がハンマーアーム 5 の鍾取付部 9 のねじ孔 9a に対応した状態で、各鍾部材 31 がビス 18 によって取り付けられているので、第 1 実施形態と同様、ハンマーアーム 5 の回転中心から重量調節鍾 30 の重心までの距離 L がハンマーアーム 5 ごとに変化せずに

一定となり、このため各ハンマーアーム 5 の回転周期および各鍵 2 の戻り時間をほぼ一定にすることができ、これによりほぼ一定の連打特性を得ることができる。この場合、重量調節鍾 30 は、鍾部材 31 に渦巻状の中心部からの長さに応じた重量目盛 31a が設けられているので、この重量目盛 31a に応じて鍾部材 31 を切断することにより、重量を細かく調節することができ、これにより第 1 実施形態の場合よりも、ハンマーアーム 5 が鍵 2 に付与するアクション荷重を微妙に調節することができる。

【0024】なお、上記第 3 実施形態では、鍾部材 31 を円形状の渦巻状に巻いたが、これに限らず、矩形形状の渦巻状に巻いても良い。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、各鍵に対応するハンマーアームの回転中心から一定距離の所定位置に重量調節鍾の重心を対応させた状態で、重量調節鍾をハンマーアームに取り付けたので、鍵タッチ感を変更するために重量調節鍾の重量を変えても、ハンマーアームの回転中心から重量調節鍾の重心までの距離がハンマーアームごとに変化せずに一定となり、このため各ハンマーアームの回転周期および各鍵の戻り時間をほぼ一定にすることができ、これによりほぼ一定の連打特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の鍵盤装置の第 1 実施形態を示した断面図。

【図 2】図 1 のハンマーアームのアーム本体を示した正面図。

【図 3】図 1 の重量調節鍾の各鍾部材を示した斜視図。

【図 4】低音側の鍵に対応するハンマーアームを示し、(a) はその鍾取付部に重量の重い鍾部材が取り付けられた状態を示した図、(b) はその A-A 拡大断面図。

【図 5】高音側の鍵に対応するハンマーアームを示し、(a) はその鍾取付部に重量の軽い鍾部材が取り付けられた状態を示した図、(b) はその B-B 拡大断面図。

【図 6】第 1 実施形態の第 1 変形例を示したハンマーアームの正面図。

【図 7】第 1 実施形態の第 2 変形例を示し、(a) は厚さが厚く重量の重い鍾部材を鍾取付部に取り付けた状態を示した拡大断面図、(b) は厚さが薄く重量の軽い鍾部材を鍾取付部に取り付けた状態を示した拡大断面図。

【図 8】この発明の鍵盤装置の第 2 実施形態におけるハンマーアームおよびその重量調節鍾を示した正面図。

【図 9】図 8 の C-C 拡大断面図。

【図 10】第 2 実施形態の変形例の重量調節鍾を鍾取付部に取り付けた状態を示した拡大断面図。

【図 11】この発明の鍵盤装置の第 3 実施形態におけるハンマーアームおよびその重量調節鍾を示した正面図。

【図 12】図 11 の拡大した右側面図。

【図 13】図 11 の錘部材の要部を拡大した図。

【符号の説明】

- 1 鍵盤シャーシ
2 鍵
5 ハンマーアーム
6 ハンマー支持部

8、25、30 重量調節錘

9 錘取付部

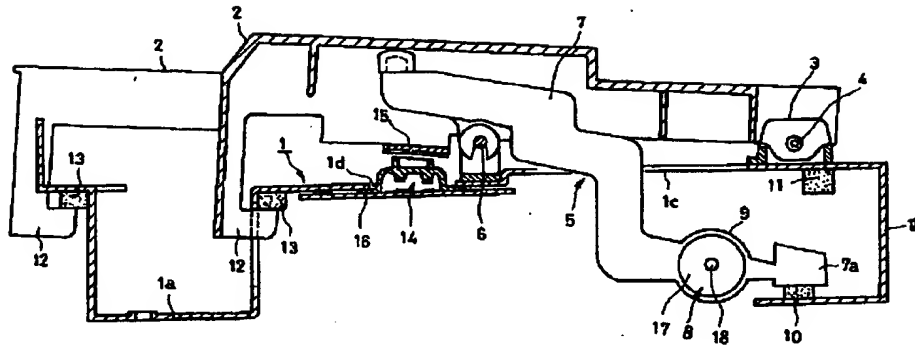
9a ねじ孔

17、20、21、26、31 錘部材

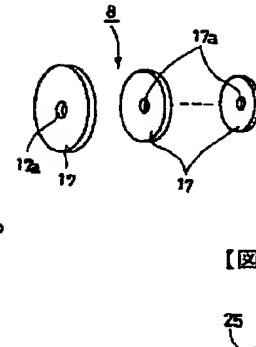
18 ビス

27 ねじ部材

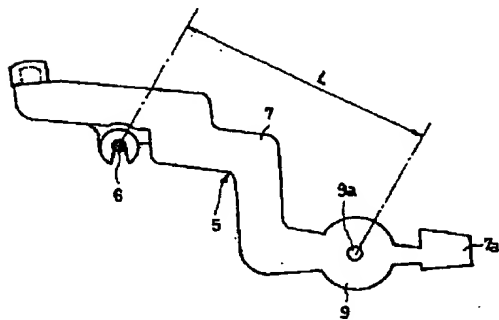
【図 1】



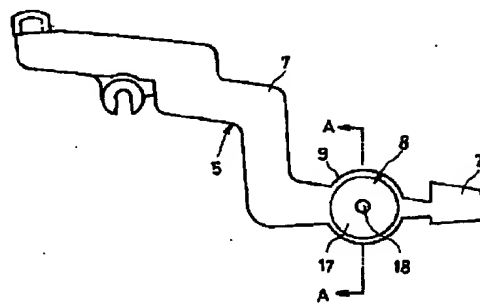
【図 3】



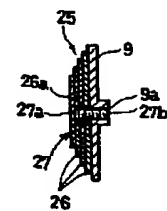
【図 2】



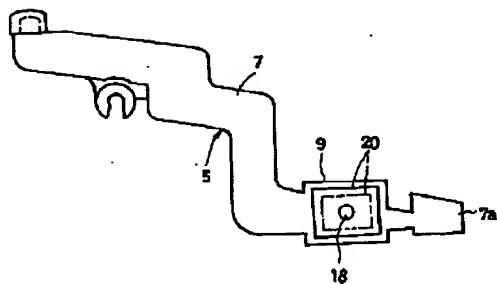
【図 4】



【図 9】



【図 6】



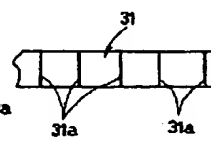
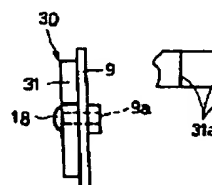
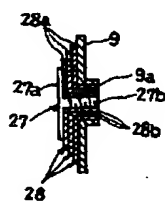
(a)

(b)

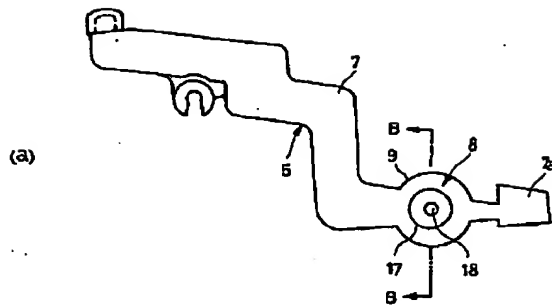
【図 10】

【図 12】

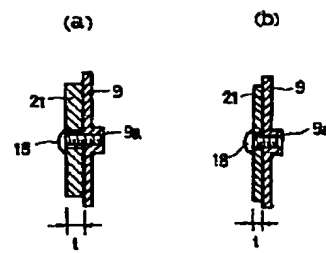
【図 13】



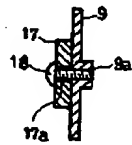
【図 5】



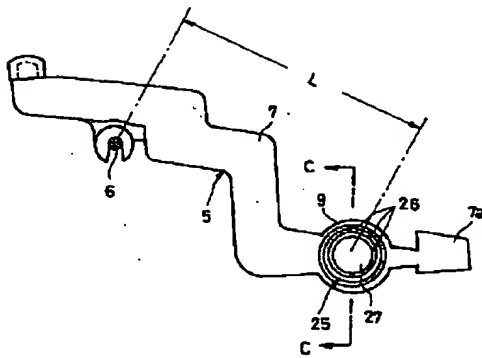
【図 7】



(b)



【図 8】



【図 11】

